

PENAMBAHAN LATIHAN EKSENTRIK QUADRICEPS PADA INTERVENSI WOUBLE BOARD EXERCISE TIDAK LEBIH BAIK DALAM MENINGKATKAN STABILITAS LUTUT PADA KASUS JUMPER'S KNEE

Wahyudi T

Fisioterapis Chiropractice Indonesia

Jl. Mega Kuningan Barat Kav. E4 No. 3, Kuningan Timur, Setiabudi, Jakarta Selatan

wahyudi.ft@gmail.com

Abstrak

Latar belakang: pada kasus *jumper's knee* dapat disimpulkan bahwa masalah yang timbul salah satunya ialah penurunan stabilitas lutut. Stabilitas yang terganggu mengapa karena otot pada quadriceps mengalami penurunan kekuatan dan tidak stabil karena adanya nyeri inflamasi chronic dimana tendon merupakan jaringan hipovascular sehingga dapat memicu terbentuknya abnormal *crosslink* yang kemudian menjadi fibrous. Sehingga fungsional lutut saat berjalan, berlari, melompat dan jongkok menjadi terganggu. Pada kondisi ini banyak latihan-latihan fisioterapi yang dapat diberikan. Dengan cara memberikan latihan eksentrik quadriceps atau *wooble board exercise*, **Tujuan:** 1) Untuk mengetahui *wooble board exercise* meningkatkan stabilitas lutut pada kasus *jumper's knee*. 2) Untuk mengetahui penambahan latihan eksentrik quadriceps meningkatkan stabilitas lutut pada kasus *jumper's knee*. 3) Untuk mengetahui penambahan latihan eksentrik quadriceps pada intervensi *wooble exercise* lebih baik dalam meningkatkan stabilitas lutut pada kasus *jumper's knee*. **Metode:** Dalam penelitian ini menggunakan pendekatan Pre dan Post *Test Control group Design*. Dalam penelitian ini adalah dilakukan di Komplek Blok-k RT 03/02 Kunciran indah berusia 19-29 tahun. Kondisi sampel diambil berdasarkan dengan kriteria inklusif dan eksklusif. Sampel dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2. Teknik pengambilan sampel yang digunakan untuk penelitian ini dengan purposive sampling. Kelompok perlakuan 1 berjumlah 10 orang dengan pemberian *wooble board exercise*. Kelompok perlakuan 2 berjumlah 10 orang dengan pemberian latihan eksentrik. **Hasil:** Hasil uji hipotesis pada kelompok perlakuan 1 dengan T-test Related didapatkan nilai $p=0.001$ sehingga dapat disimpulkan bahwa *wooble board exercise* meningkatkan stabilitas lutut. Pada kelompok perlakuan 2 dengan T-test Related didapatkan nilai $p=0.001$ sehingga dapat disimpulkan bahwa latihan eksentrik quadriceps dan *wooble exercise* dapat meningkatkan stabilitas lutut. Pada kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2 digunakan uji T-Test Independent untuk menguji signifikansi komparatif dua sampel yang tidak berpasangan (independent) didapatkan nilai $p=0.461$. Sehingga latihan eksentrik quadriceps dan *wooble exercise* tidak lebih baik dari pada *wooble board exercise* saja untuk meningkatkan stabilitas lutut.

Kata kunci: jumper's knee, eksentrik quadriceps, *wooble board exercise*

Pendahuluan

Tendinitis patellaris jumper's knee adalah adanya tekanan dan tarikan yang berulang-ulang dalam gerakan melompat menyebabkan patologi pada lutut yang disebabkan tendon yang melekat pada bagian bawah patella mengalami iritasi, banyak faktor diantaranya tarikan pada patella yang terus-menerus, bentuk tungkai yang tidak normal, mal posisi patella yaitu posisi patella yang lebih tinggi dari lutut, dan ketidakseimbangan otot. Dimana tendon patella menerima tarikan yang berulang-ulang. Tarikan tersebut membuat

kerusakan jaringan berupa tipis/sayatan (microtear) pada tendon (Dimon, 2010).

Gerakan-gerakan yang biasa dilakukan dapat saja menimbulkan gangguan gerak atau cedera. Misalnya sendi lutut yang merupakan salah satu sendi pada tubuh manusia yang sering mengalami gangguan fungsi sehingga dapat menurunkan performa dalam beraktifitas. Hal ini disebabkan karena beban yang harus disangga oleh lutut dapat dikatakan berat terutama pada aktifitas berjalan, melompat dan posisi jongkok. Selain itu, lutut juga harus menumpu berat badan dalam menjalankan

aktifitas sehari-hari sesuai dengan kemampuan fungsional yang dimiliki. (Dimon, 2010). Kerobekan terjadi pada tendon disebabkan karena adanya kontraksi otot quadriceps serta beban yang berat pada tendon tersebut saat melompat dengan bagian posisi lutut lurus. Kerobekan yang terjadi pada tendon patella mengalami inflamasi, tetapi jika berlangsung terus-menerus dapat terjadi sobekan yang bertambah besar/luas (macrotear) pada tendon maka tubuh tidak dapat memperbaikinya (Dutton, 2004).

Keadaan ini akan mengakibatkan jaringan mengalami kekurangan nutrisi dan oksigen serta terjadi penumpukan zat sisa-sisa metabolisme. Keadaan ini merangsang saraf tepi nosiseptif tipe C untuk melepaskan suatu neuro peptida, yaitu "*P*" *substance* berupa prostaglandin, bradikinin, histamine atau zat yang menyerupai histamine katekolamin serta serotonin yang merupakan *noxius* atau *chemical stimuli*, sehingga dapat menimbulkan nyeri. Nyeri yang terjadi pada cidera tendinitis patellaris bersifat lokal pada area disekitar lutut. (Darlene and Randolph, 2006).

Tendon adalah suatu jaringan spesifik yang menghubungkan otot dengan tulang. Tendon patella merupakan ujung dari otot yang menghubungkan otot-otot quadriceps dengan tulang tibia (shin bone), dan patella sendiri adalah sebuah tulang sesamoid terbesar dalam susunan anatomi tubuh manusia (Kisner and Colby, 2007). Tendinitis patellaris sering terjadi pada atlet yang sering menerima beban berlebihan disebabkan karena aktifitas olahraga yang melakukan lompatan secara berulang-ulang yang diterima mm. quadriceps saat mekanisme mendarat dari gerakan melompat dapat membahayakan jaringan tendon. Tendon patellaris menjadi teriritasi dan dapat menyebabkan tendon mengalami kerobekan kecil dan bisa juga dapat menyebabkan tendon mengalami kerobekan besar. (Darlene and Randolph, 2006). Stabilisasi suatu sendi adalah kemampuan sendi untuk menahan terjadinya dislokasi. Secara spesifik, stabilisasi sendi adalah kemampuan sendi untuk menahan pergeseran salah satu tulang dengan tulang lainnya, sambil mencegah cidera pada ligamen, otot, tendon sekitar sendi. Pada beberapa sendi bagian-bagian yang membentuk sendi selalu dalam bentuk yang berlawanan sehingga saling cocok satu dengan yang lain dengan kuat. Pada

tubuh manusia, ujung tulang pembentuk sendi biasanya perpaduan antara permukaan konveks dan konkaf. (Kisner, 2007) Sedangkan menurut El (2010) mengatakan :

"Stability or stable position can be defined as a position in which there is relationship between the position and the forces needed to maintain it. The end position of movements of all kinds are stable end positions".

Stabilisasi merupakan salah satu komponen pendukung aktifitas fungsional. Sistem tubuh selalu mengontrol dari setiap aspek reaksi fungsional, adaptasi, dan pertahanan respon dari tekanan atau dorongan sehingga tercipta alignment dan postur yang baik. Seperti contoh adanya gravitasi memberikan tekanan konstan ke arah bawah

sehingga dapat mempengaruhi sistem musculoskeletal (Wyss, 2012), neuromuskuler, dan peredaran darah (Delforge, 2002). Dengan kemampuan stabilisasi yang rendah pada tubuh dapat mempengaruhi kondisi anatomis, karena kemampuan untuk mempertahankan posisi stabil akan sulit terlebih jika adanya faktor eksternal tambahan (El, 2010) saat melakukan aktivitas fisik seperti hantaman langsung pada bagian sendi yang memiliki stabilitas rendah dapat menyebabkan cedera akut seperti sprain, robek dan lain-lain hal ini bisa menimbulkan feedback yang buruk untuk tubuh jika tidak ditangani secara tepat karena setelah kerobekan terjadi, maka elastisitas ligamen akan meningkat sehingga adanya ligamen laxity (over length) atau terjadinya instabil yang dapat memberikan feedforward mudah terjadinya cedera ulang (Wilmore, 2004).

Stabilitas terbagi menjadi 2 tipe yaitu stabilisasi pasif dan stabilisasi aktif (Foran, 2001). Stabilisasi pasif lebih dikenal sebagai stabilisasi statis yaitu kemampuan mempertahankan sendi agar tetap stabil yang didukung oleh struktur pembentuk sendi seperti kapsul dan ligamen yang kemampuannya tidak dapat dirubah, dengan kata lain stabilitas pasif berpengaruh kepada postur dan keseimbangan (Foran, 2001). Kapsul dan ligamen berfungsi untuk menahan pergeseran tulang lebih dari lingkup gerak sendinya sehingga gerakan yang dihasilkan tidak menimbulkan cedera dibagian jaringan spesifik lainnya. Sedangkan stabilisasi

aktif atau dikenal sebagai stabilisasi dinamis yakni kemampuan mempertahankan tubuh dalam alignment pada posisi yang seharusnya yang didukung oleh sistem kerja otot dan persarafan (Foran, 2001). Stabilisasi dinamis dalam kerjanya membantu kerja stabilisasi statis mempertahankan agar sendi tidak meleset bergerak melampaui lingkup gerak sendinya. Kemampuan stabilisasi dinamis memberikan input sistem sensoris ke sistem saraf pusat yang di berikan oleh proprioceptif kemudian otak mengirimkan kembali apa yang harus dilakukan tubuh menerima reseptor tersebut, sehingga hasil pengolahan dari otak dapat memberikan gambaran kepada otot untuk berkontraksi membantu stabilisasi statis yakni ligamen mempersiapkan tubuh siap melakukan gerakan atau perubahan mendadak mempertahankan tubuh dalam kondisi stabil dan tidak menimbulkan cedera (Derouin, 2006).

Kontraksi eksentrik merupakan bentuk kerja otot yang dimana origo dan insersio otot saling menjauh/otot lebih memanjang. Kontraksi otot tersebut biasa disebut kerja otot negatif karena otot tersebut diregangkan oleh gaya eksternal selama otot berkontraksi, pada kontraksi eksentrik aktivitas kontraktil melawan peregangan hal ini. (Lastayo and woolf, 2003)

Dilihat ketika otot quadriceps menurunkan beban selama tindakan ini seratserat otot memanjang tetapi tetap berkontraksi melawan peregangan, ketegangan ini menahan berat badan. Sehingga selama kontraksi eksentrik kekuatan otot yang dihasilkan dari otot lebih tinggi bila dibandingkan dengan kontraksi isometrik dan kontraksi konsentrik. Hal ini terjadi karena ketegangan yang dihasilkan dari jembatan silang meningkat sehingga komponen elastiknya bertambah kuat ini disebabkan karena memanjangnya leher dari molekul myosin. (Lastayo and Woolf, 2003).

Pada kontraksi eksentrik pembuluh darah dalam keadaan yang bebas sehingga memungkinkan nutrisi dan suplai oksigen jadi tercukupi. Aktifitas eksentrik paling cocok disebut dengan respon otot, dikarenakan

adanya tegangan yang dihasilkan selama otot memanjang. Dalam latihan eksentrik ada tiga faktor penting yang salingberhubungan secara sirkuler yaitu gaya otot (muscle force), kecepatan (speed of movement), dan derajat penguluran muskulotendinogen (degree of musculotendinous stretch). (Lastayo and Woolf, 2003).

Kedua, siklus peregangan pemendekan yang diuraikan oleh Cavagna, relevan pada efek eksentrik dikarenakan potensi yang dimiliki untuk penyimpanan dan penggunaan energi elastis. Efek ini sering digunakan dalam aktivitas fungsional ketika prestretch diberikan kepada muskulotendinogen oleh respon eksentrik dan segera diikuti oleh kontraksi eksentrik yang berlawanan. Maka secara singkat dapat dikatakan bahwa kontraksi eksentrik berpotensi memberikan gaya untuk kontraksi konsentrik yang terjadi berikutnya. Karena efek ini terjadi, kondisi dari peregangan cepat, peralihan cepat dari gerakan dari eksentrik ke konsentrik, dan jarak pendek gerakan harus ada.(Lastayo and Woolf, 2003).

Papan keseimbangan atau lebih dikenal di dunia fisioterapi dan olahraga wobble board adalah adalah sebuah alat yang digunakan untuk melatih proprioceptif ekstrimitas atas atau bawah (kisner,2007). Seperti contoh stabilisasi lutut dapat dilakukan dengan berdiri. Semakin tinggi level wobble board maka semakin tinggi pula input yang masuk.

Wobble board dapat digunakan sebagai alat ukur dan treatment keseimbangan, stabilisasi, dan koordinasi (Mattacola dan Dwyer, 2002). Latihan ini meningkatkan fungsi saraf proprioceptif dari sistem saraf pusat dan mengurangi waktu respon dari otot-otot quadriceps, hamstring, dan lainnya di sekitar lutut bersama untuk melindungi ligamen dari cedera ulang (McKeon dan Hertel 2008).

Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan yaitu *Eksperimental*. Dalam penelitian ini menggunakan pendekatan *Pre dan Post Test Control group Design*. Pada penelitian ini dibagi

menjadi 2 kelompok yaitu kelompok 1 (senam aerobik) dan kelompok 2 (senam aerobik dan *resistance exercise*).

Penelitian dilakukan selama 4 minggu. Setiap minggu diberikan latihan sebanyak 3 kali. Pengukuran waktu stabilitas dilakukan setiap kali pertemuan, sebelum dan sesudah latihan diberikan. Nilai waktu stabilitas lutut yang dijadikan acuan pertama adalah stabilitas lutut setelah latihan pertemuan pertama yang kemudian dibandingkan dengan nilai waktu stabilitas lutut setelah latihan pada pertemuan terakhir penelitian.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini menggunakan purposive sampling. Berdasarkan penghitungan didapatkan jumlah sampel penelitian adalah 20 orang.

Warga Komplek Blok-k RT 03/02 Kunciran indahusia 19-29 tahun. Dari jumlah warga, diminta kesediannya untuk menjadi sampel pada penelitian, maka dilakukan pemeriksaan fisioterapi yang sesuai dengan kebutuhan penelitian. Adapun kriteria sampel penelitian yang akan diambil oleh peneliti adalah sebagai berikut:

1. Kriteria Inklusif

Kriteria penerimaan dalam pengambilan sample adalah

- a. Pria dan wanita yang mengalami gangguan stabilitas pada otot quadriceps
- b. Pasien yang berusia 19-29 tahun.
- c. Subyek positif menderita gangguan stabilitas akibat jumper's knee yang telah dipilih berdasarkan prosedur assesment fisioterapi yang telah ditetapkan.
- d. Subjek bersedia bekerjasama dan mengikuti program terapi sebanyak 6 kali

2. Kriteria Eksklusif

- a. Subyek dengan fraktur pada lower extremity.
- b. Subyek penderita athroscopy lutut.
- c. Subyek dengan kanker kulit.
- d. Subyek menderita luka bakar.
- e. Subyek dengan gangguan stabilitas yang disebabkan karena jumper's knee, namun disertai penyakit lain.

3. Kriteria pengurangan (Drop out)

- a. Sample yang tidak mengikuti sampai akhir penelitian.
- b. Sample yang mengalami cedera pada saat penelitian sedang berlangsung.
- c. Subyek selama sesi terapi minum obat analgesik atau obat anti inflamasi.

Hasil dan Pembahasan

1. Deskripsi data

Dari hasil pelatihan pada kelompok 1 dan kelompok 2, peneliti memberikan deskripsi atau gambaran sampel mengenai karakteristik sampel dalam kelompok tersebut. Deskripsi sampel dibuat dalam bentuk distribusi frekuensi dan juga gambaran berupa grafik. Adapun karakteristik sampel yang dideskripsikan antara lain :

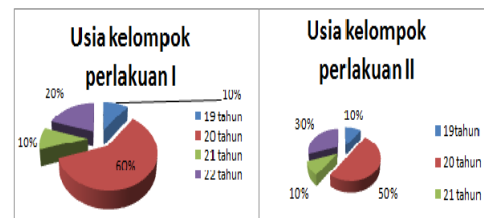
- a. Karakteristik berdasarkan jenis kelamin

Tabel 1
Karakteristik Berdasarkan Jenis Kelamin

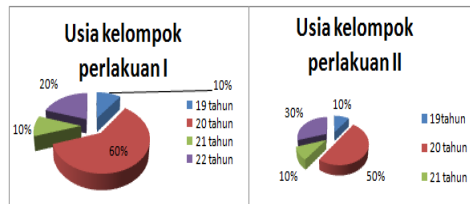
Jenis kelamin	Kelompok perlakuan I		Kelompok perlakuan II	
	n	%	n	%
Laki-laki	9	90	7	70
Perempuan	1	10	3	30
Jumlah	10	100	10	100

Berdasarkan data tabel 1 pada kelompok perlakuan I lebih dominan dengan sampel jenis kelamin laki-laki bila dibandingkan dengan sampel jenis kelamin perempuan dengan jumlah sampel seluruhnya adalah 10 orang.

Pada kelompok perlakuan II lebih dominan dengan sampel jenis kelamin laki-laki bila dibandingkan dengan sampel jenis kelamin perempuan dengan jumlah sampel seluruhnya berjumlah 10 orang.



Grafik 1
Karakteristik Berdasarkan Jenis Kelamin



Grafik 2
Karakteristik Berdasarkan Usia

Berdasarkan tabel dan grafik 2 distribusi data sesuai usia dapat dilihat pada kelompok perlakuan I lebih banyak di usia 20 tahun, dan paling sedikit di usia 19 dan 21 tahun. Sedangkan pada kelompok perlakuan II yang lebih banyak di usia 20 tahun dan paling sedikit di usia

19 dan 21 dengan keseluruhan sampel 10 orang.

b. Karakteristik sampel berdasarkan berat badan ideal (BBI)

Tabel 3
Karakteristik sampel berdasarkan berat badan ideal (BBI)

sampel	Kelompok perlakuan I				Kelompok Perlakuan II			
	Tinggi badan	Berat badan	BBI	kategori BBI	Tinggi badan	Berat badan	BBI	kategori BBI
1	170	58	63	Normal	168	65	61.2	Normal
2	174	63	66.6	Normal	168	58	61.2	Normal
3	160	53	54	Normal	165	60	58.5	Normal
4	166	58	59.4	Normal	168	65	61.2	Normal
5	168	65	61.2	Normal	165	61	58.5	Normal
6	165	55	58.5	Normal	165	60	58.5	Normal
7	167	56	60.3	Normal	158	48	52.5	Normal
8	160	50	54	Normal	165	62	58.5	Normal
9	164	61	57.6	Normal	163	61	56.7	Normal
10	164	60	57.6	Normal	153	46	47.7	Normal

c. Karakteristik berdasarkan usia

Tabel 2
Karakteristik berdasarkan usia

Usia	kelompok perlakuan I		kelompok perlakuan II	
	n	%	n	%
19	1	10	1	10
20	6	60	5	50
21	1	10	1	10
22	2	20	3	30
Jumlah	10	100	10	100

Berdasarkan Tabel 3 diatas bahwa berat badan ideal (BBI) pada kelompok

perlakuan I dan perlakuan II adalah termasuk katagori batas normal

d. Karakteristik berdasarkan jenis kesukaan olah raga

Tabel 4
karakteristik berdasarkan jenis kesukaan olahraga

Jenis olahraga	kelompok perlakuan I		kelompok perlakuan II	
	n	%	n	%
Jogging	1	10	2	20
Sepak bola	3	30	4	40
Basket	4	40	2	20
Renang	1	10	0	0
Bulu tangkis	1	10	2	20
Tidak suka olahraga	0	10	0	0
Jumlah	10	100	10	100

Berdasarkan tabel dan grafik 4 diatas dapat dilihat bahwa pada kelompok perlakuan I lebih dominan suka pada bidang olah raga basket, ada tiga bidang olah raga yang sedikit dengan nilai yang sama yaitu Jogging, renang, dan bulu tangkis. Dan tidak ada yang tidak suka dengan olah raga. Sedangkan pada kelompok perlakuan II lebih dominan dengan bidang olahraga sepak bola, ada yang tidak suka dengan renang dan tidak suka olahraga dengan total sampel pada kelompok perlakuan II sebanyak 10 orang sampel.

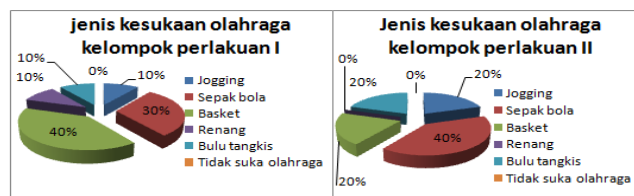
e. Hasil pengukuran Nilai stabilitas lutut sebelum dan setelah intervensi

Pengukuran nilai stabilitas lutut diukur dengan menggunakan *single leg squat* pada kelompok perlakuan I dilakukan

sebelum dan setelah penelitian selama 4 minggu. Semakin lama waktu untuk dapat mempertahankan posisi, maka sebaik baik stabilisasi yang terbentuk.

Tabel 5
Nilai stabilitas kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II

Sampel	kelompok perlakuan I nilai stabilitas lutut minggu			kelompok perlakuan II nilai stabilitas lutut minggu		
	awal	ke 4	Selisih	awal	ke 4	Selisih
	1	15	28	13	15	29
2	17	26	9	17	28	11
3	10	25	15	10	27	17
4	6	24	18	7	25	19
5	20	28	8	21	29	9
6	21	29	8	16	30	9
7	13	27	14	15	28	15
8	16	28	12	17	29	13
9	17	26	9	18	27	10
10	20	28	8	21	29	9
Mean	15.5	26.9	11.4	15.7	28.1	12.6
SD	4.743	1.595	3.534	4.743	1.449	3.596

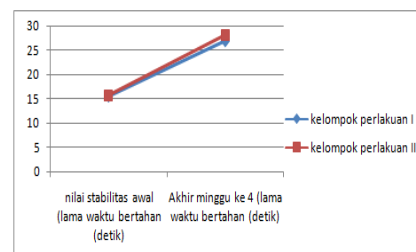


Grafik 4
Karakteristik berdasarkan jenis kesukaan olahraga

Berdasarkan tabel 5 dapat dilihat nilai stabilitas awal yakni sebelum intervensi pada kelompok perlakuan I memiliki nilai rata-rata 15.5 sedangkan pada akhir minggu ke 4 diperoleh mean sebesar 26.9, hal ini berkaitan dengan adanya peningkatan waktu dalam mempertahankan posisi pada saat melakukan test yang menunjukkan bahwa adanya peningkatan stabilitas setelah pemberian intervensi selama 4 minggu. nilai stabilitas lutut diukur dengan menggunakan *single leg squat* pada kelompok perlakuan II dilakukan sebelum dan setelah penelitian selama 4 minggu. Semakin lama waktu untuk dapat mempertahankan posisi, maka sebaik baik stabilisasi yang terbentuk.

Berdasarkan table 5 dapat dilihat nilai stabilitas awal yakni sebelum intervensi pada kelompok perlakuan II memiliki nilai rata-rata 15.7, sedangkan pada akhir minggu ke 4 diperoleh mean

sebesar 28.1, hal ini berkaitan dengan adanya peningkatan stabilitas setelah pemberian intervensi selama 4 minggu. Namun bila kita bandingkan peningkatan lompatan vertikal pada masing-masing kelompok perlakuan II dengan melihat hasil rata-rata. Ternyata kelompok perlakuan II jauh lebih tinggi peningkatannya dibandingkan dengan kelompok perlakuan I hal ini dapat dilihat pada grafik 5 dibawah ini.



Grafik 5
Perbandingan nilai stabilitas kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II

Pada grafik diatas dapat dilihat peningkatan nilai stabilitas pada kedua perlakuan menunjukkan perubahan yang signifikan pada tiap minggunya. kelompok perlakuan I menghitung selisih rata-rata pada awal pengukuran hingga pada akhir pengukuran memiliki angka 11.4. Sedangkan pada kelompok perlakuan II dengan pemberian latihan eksentrik quadriceps dan *wooble board exercise* memiliki selisih rata-rata pengukuran sebelum dan setelah yaitu 12.6. dilihat dari

rata-rata kelompok perlakuan II memiliki hasil yang lebih baik dari kelompok perlakuan I.

2. Uji normalitas dan Uji Homogeni

Kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2, maka dilakukan uji homogenitas dengan menguji uji *levene's test*. Untuk mendapatkan gambaran dari distribusi data nilai stabilitas lutut setelah latihan pada kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2 dapat dilihat dalam tabel 4 dibawah ini :

Tabel 6
uji normalitas shapiro-wilk test dan uji Homogenitas levense's Test

Kategori Nilai stabilitas lutut	Shapiro Wilk Test		Lavense's Test	
	p-value	Keterangan	p-value	Keterangan
Sebelum 1	0.395	Normal		
Sebelum 2	0.274	Normal		
Sesudah 1	0.295	Normal		
Sesudah 2	0.205	Normal		
Selisih 1	0.126	Normal		
Selisih 2	0.211	Normal	0.735	Homogen

3. Uji persyaratan analisis

a. Uji Hipotesis I

Pada kelompok perlakuan 1 digunakan uji *T-test Related*, untuk menguji signifikansi dua sampel yang saling berpasangan (*related*) kriteria penerimaan yang ditetapkan adalah Ho diterima bila nilai $p > \alpha$ (0,05).

sedangkan setelah di lakukan intervensi rata-rata nilai stabilitas berubah menjadi 26.9, dengan rata-rata selisih adalah 11.4, Berdasarkan hasil uji *t-test related* adalah $p=0.001$ dimana ($p<0.05$), hal ini berarti Ho ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa ***wooble board exercise* meningkatkan stabilitas lutut.**

Tabel 7
Uji Hipotesis 1

Kelompok perlakuan I	Mean	p	Keterangan
Sebelum	15.50		
Sesudah	26.9	0.001	Signifikan

b. Uji hipotesis II

Pada kelompok perlakuan 1 digunakan uji *T-test Related*, untuk menguji signifikansi dua sampel yang saling berpasangan (*related*) kriteria penerimaan yang ditetapkan adalah Ho diterima bila nilai $p > \alpha$ (0,05).

Dari tabel 7 diatas dapat dijelaskan bahwa rata-rata pada nilai stabilitas sebelum diberikan intervensi adalah 15.50,

Tabel 8
Hipotesis II

Kelompok perlakuan II	Mean	p	Keterangan
Sebelum	15.70		
Sesudah	28.10	0.001	Signifikan

Dari tabel 8 diatas dapat dijelaskan bahwa rata-rata pada nilai stabilitas sebelum diberikan intervensi pada kelompok perlakuan II adalah 15.70, sedangkan setelah di lakukan intervensi rata-rata nilai stabilitas berubah menjadi 28.10 dengan rata-rata selisih adalah 12.6. Berdasarkan hasil *t-test Related* adalah ($p=0.001$) dimana ($p<0.05$), hal ini berarti Ho ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa **latihan eksentrik quadriceps**

dan *wooble exercise* dapat meningkatkan stabilitas lutut.

c. Uji Hipotesis III

Pada kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2 digunakan dengan uji *T-Test Independent* untuk menguji signifikansi komparatif dua sampel yang tidak berpasangan (*independent*). Kriteria penerimaan yang ditetapkan adalah H_0 diterima bila nilai $p > \alpha$ (0,05).

Tabel 9
Uji Hipotesis III

Selisih Nilai stabilitas	Mean	p	Keterangan
Kelompok perlakuan I	11.40		
Kelompok perlakuan II	12.60	0.461	Tidak Signifikan

Melihat data pada tabel 9 diatas, dijelaskan bahwa ada perbedaan yang sangat terlihat sekali dari hasil mean. Dimana rata-rata pada kelompok perlakuan I adalah 11.40 Sedangkan pada kelompok perlakuan II rata-rata 12.60.

Setelah diuji dengan *t-test Independent*, maka hasil yang didapat adalah $p = 0.461$ ($p > 0,05$), dengan demikian H_0 diterima dan H_a ditolak yang berarti **Sehingga latihan eksentrik quadriceps dan wooble exercise tidak lebih baik dari pada wooble board exercise saja untuk meningkatkan stabilitas lutut.**

Penelitian ini berfokus untuk mengetahui penambahan latihan eksentrik quadriceps pada *wooble board exercise* lebih baik dari pada intervensi *wooble board exercise* terhadap peningkatan stabilitas lutut. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada 20 orang sampel yang terbagi kedalam dua kelompok yaitu kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II dengan masing-masing berjumlah 10 orang sampel., hasil yang telah didapatkan peneliti dalam penelitian ini adalah ada perbedaan peningkatan nilai stabilitas lutut pada kelompok perlakuan I yang diberikan *wooble board exercise* dan kelompok perlakuan II yang diberikan latihan *eksentrik quadriceps* dan *wooble board exercise*. Dimana telah didapatkan hasil bahwa latihan *eksentrik quadriceps* dan *wooble board exercise* lebih

baik dari pada *wooble board exercise* saja terhadap peningkatan stabilitas lutut pada kasus *jumper's knee*. Dari nilai stabilitas kelompok perlakuan I pada sampel no. 4 jenis kelamin laki-laki, umur 20 th, hobby futsal awal latihan dapat 6 detik setelah berjalan 4 minggu menjadi 24 detik memperoleh selisih yang paling besar 18. Karena saat latihan sampel sangat rutin menjalani latihan disaat tidak latihan dia melatihnya sendiri drumah, dengan BB yang cukup ideal 50 kg dengan tinggi 160 cm. Lalu sampel no.10 jenis kelamin laki-laki, umur 22 th, hobby jogging, awal latihan 20 detik setelah 4 minggu berjalan jadi 28 detik dengan selisih 8. Karena waktu latihan sampel sudah bagus saat awal tetapi masih belum cukup serius untuk latihan dan konsentrasi menjadi terganggu sehingga hasil tidak mencapai target.

Dari hasil kelompok perlakuan II pada sampel no. 4 jenis kelamin perempuan umur 22 th, hobby renang, awal latihan 7 detik setelah 4 minggu diperoleh 25 detik dengan selisih 19 detik memperoleh selisih terbesar. Karena saat latihan sampel rutin latihan sering melatih sendiri drumah, konsentrasi saat latihan sangat bagus. Dengan BB yang cukup ideal 48 kg dengan tinggi 158cm. Lalu sampel no. 10 jenis laki-laki, umur 20 th, hobby basket, awal latihan 21 detik setelah 4 minggu diperoleh 29 detik dengan selisih 9 memperoleh selisih terkecil. Karena saat latihan belum cukup serius sehingga konsentrasi terganggu sehingga hasil yang dicapai belum tercapai target.

Kelompok I selisih *mean* yang didapat adalah 11.4 dan pada kelompok perlakuan II didapat mean 12.6 yang dapat disimpulkan bahwa tidak lebih baik peningkatan nilai stabilitas antara *wooble board exercise* dengan latihan *eksentrik quadriceps* dan *wooble board exercise*. Disamping itu beberapa penelitian lain yang telah dipublikasikan dengan menggunakan *wooble board exercise* menguatkan bahwa latihan ini memang dapat meningkatkan stabilitas yaitu penelitian yang dibuat oleh (Kibele Armin dan David G. Behm pada tahun 2009) dengan judul *seven weeks of instability and traditional resistance training effects on strength, balance and functional performance* dinyatakan bahwa untuk meningkatkan stabilitas digunakan latihan *wooble board*. Selain itu, (Michael J, dan David G. Behm) dalam jurnal terbitan 2008 mengemukakan

bahwa *wooble board exercise*, sangat efektif untuk meningkatkan aktivasi otot-otot pada ektrimitas bawah dan trunk dibanding *dyna disc* dan *bosu ball*, hal ini ia tulis dalam kesimpulan jurnalnya berjudul *not all instability training devices enhance muscle activation in highly resistance-trained individuals*.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka kesimpulan yang dapat diambil adalah intervensi *Wobble board exercise* meningkatkan stabilitas lutut pada kasus *jumper's knee*, penambahan latihan *eksentrik quadriceps* pada intervensi *Wobble board exercise* meningkatkan stabilitas lutut pada kasus *jumper's knee*, penambahan latihan *eksentrik quadriceps* pada *wooble board exercise* tidak lebih baik dari pada intervensi *wobble board exercise* terhadap peningkatan stabilitas lutut pada kasus *jumper's knee*.

Daftar Pustaka

- available at <http://www.icsspe.org/documente/PEworldwide.pdf>
- Boeckh-Behren, Buskies, "SuppVersity EMG Series - Gluteus maximus, Quadriceps femoris, Gastrocnemius, Soleus & More: The Very Best Exercises for Tree-Trunk Legs and Herculean Calves", 2000. available at <http://suppversity.blogspot.com> Thursday, August 4, 2011
- Callegari B, et al, "electromyography activity during different ankle proprioception exercise (*wooble board and mini trampoline*)". Available at <http://www.wcpt.org>
- Chris Gabriel, "Functional Testing & Return To Sport", Amerika, 2011
- Coplin, R, "The Wooble Board And FOF Training", 2008
- Delforge G, "Musculoskeletal Trauma: Implications for Sport Injury Management", Human Kinetics 1, US, 2002
- Derouin A, "Muscle Contributions to Knee Joint Stability: Effects of ACL Injury and Knee Brace Use", University of Windsor, Canada, 2006
- Dimon, James, "Tendonitis Patellar Causes and Treatment", 2010. available at http://EzineArticles.com/?expert=James_Dimon
- Dutton, Mark, "Orthopaedic Examination, Evaluation and Intervention", 2004
- EI AVD, "Orthopaedic Manual Therapy Diagnosis Spine And Temporomandibular Joints", Massachusetts Jones And Bartlett Publishers, Sudbury, 2010
- Foran B, "High Performance Sport Conditioning", Human Kinetics 1, US, 2001
- G. Kelley Fitzgerald, Scott M. Lephart, Hye Hwang, Maj Robert S. Wainner, "Hop Tests as Predictors of Dynamic Knee Stability", Oxford University Press, Amerika, 2001
- Gruber M. and Gollhofer A, "Impact of Sensorimotor Training on the Rate of Force Development and Neural Activation", edisi 92, European Journal of Applied Physiology, hlm. 98-105, 2004
- Hardman, Kenneth, "International Council of Sport and Physical Education", 2004. available at <http://www.icsspe.org/documente/PEworldwide.pdf>
- Hertling, Darlene and M. Kessler, Randolph, "Management of Common Musculoskeletal Disorder Physical Therapy Principles and Methods", Fourth Edition, hal 534-535, USA, 2006
- http://www.nba.com/nbafit/teen/nutrition_fitness_center/sports/76245_jumpers_knee.html, diakses juni 2013
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2658941/>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2658941/>

<http://www.pmrehab.wordpress.com>, diakses febuari 2012

<http://www.suppversity.blogspot.com>, diakses 4 juni 2012

Jensen Gail M, Jan GwyerLaurita, Hack Katherine, Shepard, "Expertise in Physical Therapy Practice", OrthoCarolina Sports Performance,Amerika,2007

Kibele Armin, David G. Behm, "Seven weeks of instability and traditional resistance training effect on strength, balance and functional performance",2009

Kisner, Caroline and Lynn Allen Colby, "Therapeutic Exercise",FifthEdition,E.A Davis Company,Philadhelpia, 2007

Lastayo,Paul. Woolf, John M, "Eccentric Muscle Contractions: Their Contributionto Injury, Prevention, Rehabilitation, and Sport",Hardman, Kenneth, 2004", International council of sport and Physical Education,2003

Loundon, JK, "Lower Extremity Functional Testing", California,2008

Mattacola, C.G. and Dwyer, M.K, "Rehabilitation of the ankle after acute sprain or chronic instability", Journal of Athletic Training, 37 (4), 413– 429,2002

McKeon, P.O. and Hertel, J, "Systematic review of postural control and lateral ankle instability, part II: Is balance training clinically effective", Journal of Athletic Training, 43 (3), 305–315,2008

Michael D. Kennedy and Eric Parent, "Intrarater and Interrater Reliabilityof the Single-Leg Squat 15(6)", pp. 32-36,2010

"patellartendinopathy (jumper's knee)"

Romani, W.A., Perrin, D.H., Dussault, R.G., Ball, D.W., Kahler, D.M., "Journal of Orthopaedic and Sports Physical

Therapy",Scholarly Editions, American College of Sports Medicine,Amerika, 2000

Scholarly,"Cerebellar Ataxia: New Insights for the Healthcare Professional",ScholarlyEditions,2011

Scholarly, "Issues in Biomedical Engineering Research and Application",2011

"tendinopathy: effectiveness of eccentric exercise", 2007. Available at

Visnes H, Bahr R,"The evolution of eccentric training as treatment for",2007

Williams GN, Chmielewski, T, Rudolph, KS, et al, "Dynamic knee stability: current theory and implications for clinicians and scientists", J Orthop Sports Phys Ther 31(10):546–566,2001

Wilmore JH, Costil DL, "Physiology of sport and exercise", Edisi 3, Human Kinetics,Champaign,2004

Woodley.Brett, Newsham-West, Richard and Baxter G David, "Chronic"

Wyss J, "Therapeutic Programs for Musculoskeletal Disorders",Demos Medical Publishing